

GHMUASST

粤港澳空间科学与技术联盟

会议手册

2020年10月25日



会议简介

为了提升粤港澳三地空间科学与技术领域的合作层次和水平，推动大湾区各相关科研单位在空间科学、空间技术等领域的深度合作，粤港澳（高校）空间科学与技术联盟于2018年12月19日在珠海正式成立。

为更好推动联盟发展，将于2020年10月25日（星期日）上午召开线上会议。会议议程包括“联盟管理”和“学术交流及发展规划”两个环节，其中“联盟管理”为非公开环节，将推举联盟委员会主任及副主任，并审议新成员入盟申请。“学术交流及发展规划”为公开环节，将邀请有条件的成员单位介绍自己的空间项目、空间相关的研究等，帮助发现合作机会。



会议议程



议程第一部分 联盟管理（内部）

参会范围：联盟委员会成员（各成员单位代表）

腾讯会议号：（另行通知）

会议密码：（另行通知）

时间	项目	主持人/报告人	备注
09:00-09:10	介绍嘉宾、联盟前期工作及会议安排	联盟秘书处	
09:10-09:20	推举联盟委员会主任及副主任	联盟秘书处	
09:20-09:30	审议新成员申请		



议程第二部分 学术交流及发展规划（公开）

参会范围：联盟成员单位代表及相关领域学者专家

腾讯会议号：456 634 802

会议密码：1025

时间	项目	主持人/报告人	备注
09:30-11:30	天琴计划	涂良成 中山大学物理与天文学院院长 中山大学天琴中心常务副主任	20min
	中国空间站工程巡天望远镜 粤港澳大湾区科学中心	余聪 中山大学物理与天文学院院长助理	20min
	澳门高精度地磁卫星星座： 科学意义与应用价值	张可可 澳门科技大学月球与行星科学国家重点实验室主任	20min
	香港大学空间研究实验室介绍 及空间科学项目开展情况	苏萌 香港大学空间研究实验室执行主任	20min
	空间可展机构仿生设计 及机构可靠性评估方法	吴嘉宁 中山大学航空航天学院副教授	10min
	可响应高频微纳米级振动的 柔性高灵敏碳纳米复合材料传感器	邹芳鑫 香港理工大学航空工程系助理教授	10min
	基于人工智能技术的 空间数据处理研究	李乡儒 华南师范大学计算机学院教授	10min
	地理空间信息智能技术 在健康城市建设中的应用	关美宝 香港中文大学太空与地球信息科学研究所所长	10min
11:30-11:50	商定2020-2021年度工作计划	联盟委员会主任	
11:50-12:00	会议总结	联盟委员会主任	
12:00	合影、会议结束		

*请每个报告预留3~5分钟的时间用于讨论



预定参会代表

序号	姓名	单位	职务 / 职称	备注
1	涂良成	中山大学	物理与天文学院院长 天琴中心常务副主任	
2	林伟鹏	中山大学	研究生院副院长 物理与天文学院教授	
3	梅健伟	中山大学	国际科技合作处副处长 物理与天文学院教授	
4	余 聪	中山大学	物理与天文学院院长助理	
5	吴志刚	中山大学	航空航天学院院长	
6	张锦绣	中山大学	航空航天学院副院长	
7	吴嘉宁	中山大学	航空航天学院副教授	
8	刘乐庭	香港理工大学	协理副校长（创新及技术发展） 创新及科技发展总监	
9	蒋 颖	香港理工大学	创新及科技发展处助理总监	
10	余长源	香港理工大学	电子及资讯工程学系教授	
11	邹芳鑫	香港理工大学	航空工程系助理教授	
12	张可可	澳门科技大学	月球与行星科学国家重点实验室主任	
13	陈 拓	澳门科技大学	月球与行星科学国家重点实验室行政助理	
14	Quentin Parker	香港大学	理学院副院长，空间研究实验室主任	
15	苏 萌	香港大学	空间研究实验室执行主任	
16	关美宝	香港中文大学	太空与地球信息科学研究所所长	
17	马培峰	香港中文大学	太空与地球信息科学研究所研究助理教授	
18	郭 涛	华南农业大学	国家植物航天育种工程技术研究中心副主任	
19	董 梅	华南农业大学	科协秘书处秘书	
20	刘凯军	南方科技大学	地球与空间科学系副主任	
21	高 见	汕头大学	港澳台事务办公室主任	
22	姚丽双	汕头大学	理学院副教授	
23	李乡儒	华南师范大学	计算机学院教授	
24	张金区	华南师范大学	计算机学院副教授	
25	张福鹏	广州大学	物理与材料科学学院副教授	

部分报告及报告人简介

报告一：天琴计划

报告人简介

涂良成，中山大学二级教授，物理与天文学院院长，天琴中心常务副主任。主要研究方向是精密测量科学仪器研制与引力实验，先后承担与参与863、973、国家自然科学基金、国防重大预研项目等各类纵向科研项目三十余项。在基础科学研究领域的主要研究成果包括采用旋转扭秤调制法检验光子静止质量上限实验结果被国际基本粒子数据组PDG收录，采用扭秤双调制实验完成亚毫米到毫米范围牛顿反平方定律的实验检验达到国际先进水平，参与的改进扭秤周期法测量万有引力常数G实验结果被CODATA2010、2014、2018收录等。在基础科学研究领域发表学术论文60余篇（含合作发表的Nature主刊论文1篇，Phys. Rev. Lett. 研究论文7篇，Rep. Prog. Phys. 综述论文1篇），申请发明专利50余项，获授权近30项。2006年获湖北省自然科学一等奖（排名第二），2008年获全国优秀博士学位论文，2012年获教育部新世纪优秀人才支持计划，2013年获基金委国家杰出青年科学基金资助，2016年获科技部“中青年科技创新领军人才”，2017年入选国家高层次人才特殊支持计划（“万人计划”领军人才），2018年获国务院政府特殊津贴。

报告摘要

天琴计划预计于2035年左右在以地球为中心、高度约10万公里的轨道上部署三颗卫星，建成空间引力波天文台“天琴”。天琴计划制定了0123分步走的技术发展路线图，依次推动高轨卫星精密测距（第“0”步：搭载试验）、高精度空间惯性基准（第“1”步：单星任务）、高精度星间激光干涉测量（第“2”步：双星任务）等关键技术成熟，最终开展空间引力波探测（第“3”步：发射天琴三星座）。目前第“0”步和第“1”步均已顺利开展，团队于2018年研制的新一代激光测距角反射器已经搭载嫦娥四号中继星（鹊桥）进入预定轨道，于2018年初成功开展了国内首次月球激光测距实验，2019年在中山大学珠海校区建成天琴计划激光测距台站，同年实现对月球上全部5个合作目标的测距；天琴一号试验卫星于2019年12月20日成功发射，对6项关键技术进行了在轨验证，所有技术指标超过任务目标。

本报告将简要介绍天琴计划及总体进展，并介绍目前已经启动的国家重点研发计划“引力波探测”重点专项。

部分报告及报告人简介

报告二：澳门高精度地磁卫星星座：科学意义与应用价值

报告人简介

张可可，澳门科技大学讲座教授，“澳门科学一号”卫星项目首席科学家，科技部月球与行星科学国家重点实验室主任，澳门科技大学太空科学研究所所长，澳门特别行政区政府科技委员会委员，中国国家自然科学基金委咨询委员，Fellow of AGU（美国），Fellow of RAS（英国），中国科学院首届海外评审专家。2000年获得中国国家自然科学基金委杰出青年基金（B类），2013年获得英国皇家天文学会成就奖，2020年获得澳门特区政府科学技术一等奖。1982年获得南京大学天文学学士学位，1985年获得美国加利福尼亚大学洛杉矶分校地球物理与空间物理硕士学位，1987年获得美国加利福尼亚大学洛杉矶分校地球物理与空间物理博士学位，1987—1989年在美国加利福尼亚大学从事博士后研究，1989—1992年在英国剑桥大学从事博士后研究。1992—2020年在英国埃克塞特大学（英国大学排名第六）任教，1997年起任英国埃克塞特大学讲座教授，曾任英国埃克塞特大学数学研究所所长、英国埃克塞特大学校董会董事、英国埃克塞特大学地球物理与天体物理流体力学中心主任、行星科学领域重要SCI期刊《地球与行星内部物理》主编（2004—2014）。自2018年7月至今担任科技部月球与行星科学国家重点实验室第一任主任。他主要从事地球与行星科学研究，主持或参加过多项由英国、美国、中国、香港、澳门等科学基金委资助的重大研究项目，在国际一流期刊上发表了近200篇科学论文（其中约160篇论文他是第一或者通讯作者），其中包含《科学》、《自然》、《美国科学院院报》、国际著名特邀评论《流体力学年评》、《地球与行星科学年评》、《物理学进展报告》、《英国皇家科学院学报》等，并于2017年在剑桥大学出版关于行星物理流体动力学专著《THEORY AND MODELING OF ROTATING FLUIDS》（共19章，520页）。

报告摘要

澳门高精度地磁卫星星座由三颗卫星组成：“澳科一号”卫星是全球首颗低纬度轨道的高精度地球磁场与空间环境测量卫星，将在2021年底择机发射；“澳科二号-A”卫星计划是近地点在北半球的大椭圆极轨道卫星，“澳科二号-B”卫星计划是近地点在南半球的大椭圆极轨道卫星。由这三颗卫星组网观测，可实时提供全球高精度的地球磁场与近地环境时空数据。这将是世界上第一个由高倾角卫星与低倾角卫星组成的高精度地球磁场测量星座，形成了地球磁场与空间环境时空结构的立体观测系统。利用覆盖全球的地磁监测卫星可获取高精度磁场与空间环境数据，可以建立全球高精度地球内源磁场时空变化模型，研究地球深部动力学过程；研究地球流体外核磁场变化速率、加速度以及地球外核磁流体发电机；研究地球流体外核与地幔的相互作用与耦合过程；通过感应磁场，研究地球地幔的电导率分布；通过感应磁场，研究大尺度的海洋动力学过程；研究地球岩石圈剩磁分布与相关地质特征；研究与地磁场耦合的地球电离层、磁层的粒子和电流体系时空结构；通过比较行星学手段研究太阳系其它类地行星的磁场性质与演化。高精度的地球磁场监测与研究不仅是一个重要的前沿科学问题，也在现代社会平稳有序运行中扮演着关键角色，因此有着重要的经济价值。移动设备智能导航、自动驾驶、飞行器与舰船导航、卫星导航系统、航天器运维、载人航天安全、矿产资源勘探、无线通讯及大型空间与地面设施（如现代电力系统、高速铁路、国际输油气管系统）等均直接与地球磁场密切相关。地球磁场每天都在演变，保证现代社会正常运转必须利用卫星系统连续不断地精确测量与预报地球磁场和空间环境的变化。

部分报告及报告人简介

报告三：香港大学空间研究实验室介绍及空间科学项目开展情况

报告人简介

苏萌，香港大学物理系副教授兼空间研究实验室(Laboratory for Space Research)执行主任，哈佛大学天体物理学博士。曾任职麻省理工学院Pappalardo Fellow/NASA Einstein Fellow，高能天体物理学最高奖Bruno Rossi Prize 最年轻得主，研究工作曾入选美国物理学会评选的“世界十大物理学进展”、《天文学》杂志评选的年度十大天文学进展等。主要研究方向有宇宙起源与早期演化，暗物质与暗能量探测，行星科学与深空探测，高能天体物理与引力波探测等。曾参与国内外多个空间科学探测项目，包括南极宇宙微波背景辐射望远镜，我国首颗空间天文卫星“暗物质粒子探测卫星”，推动在我国西藏阿里地区建设“阿里原初引力波望远镜”，提出“盘古”计划开展GeV能段空间高能探测等。

报告摘要

本报告计划介绍香港大学过去5年时间发展空间研究实验室的基本情况，侧重于介绍已经及即将开展的若干空间科学卫星，如今年7月上天的龙虾眼X射线望远镜等。

部分报告及报告人简介

报告四：空间可展机构仿生设计及机构可靠性评估方法

报告人简介

吴嘉宁，中山大学航空航天学院副教授，博士生导师，中山大学“百人计划”引进人才。近年来，研究主要围绕动物特异运动机制、空间仿生可展机构和机械系统可靠性展开。以动力学基本理论与方法为基础，以可展结构及动物附器为研究对象，结合仿生技术，给出全新的仿生机械设计思路与机械可靠性评估方法，在相关领域发表一作/通讯SCI论文50余篇，谷歌学术引用500余次。2016年获得第五届国际仿生工程学术大会（International Conference of Bionic Engineering）优秀学生奖（全球两名），研究成果被Discover网站、Science、Physics Org，纽约时代周刊以及New Scientist报道，并被加拿大Discovery频道制作了主题纪录片。目前的研究方向为空间仿生机器人、仿生物理及仿生装备，主要包括：空间可展机构的性能退化机制及动态可靠性评估；动物行为及仿生航天机器人的研究。

报告摘要

可展机构作为常见的机构型式，以其展开前占地空间小、展开后体积质量比大等特点而广泛应用于空间探测器的关键部件。空间任务的多样化和复杂化对可展机构的工作稳定性与可靠性提出了更高要求，但现有机构在折展速率、重复折展精度以及工况适应性方面尚未能满足使用需求。近年来，基于仿生学的机构学研究进一步推动了仿生机构的理论演进，提升了仿生机构的设计水平与应用价值。前期研究表明，鞘翅目昆虫的后翅结构轻巧且利用气动展开，具备多次反复折展而不出现明显功能退化的优异特征，为新型折展机构的设计提供了新思路。我们选取不少于10种鞘翅目昆虫的后翅作为仿生研究对象，以微观成像与力学分析为主要手段，通过深入研究后翅的微观形态、驱动机制及宏观运动规律，并据此探究后翅的折展机理，基于增材制造技术开展空间仿生机构的设计与测试。考虑等效运动副与材料的随机特性与退化特性，提出间接概率方法评估机构可靠性，评估了空间仿生可展机构的剩余寿命。这项研究丰富和完善了仿生折展机构的设计理论与可靠性评估方法，具有重要的空间工程实用价值。

部分报告及报告人简介

报告五：可响应高频微纳米级振动的柔性高灵敏碳纳米复合材料传感器

报告人简介

邹芳鑫，香港理工大学航天工程系助理教授，博士生导师，主要研究方向包括无损检测、结构健康监测、超声腐蚀监测、纳米功能材料。2010年毕业于澳大利亚悉尼大学，获航空工程专业一等荣誉学位；2015年毕业于英国帝国理工学院，获航空工程专业博士学位；2015年至2018年任职于帝国理工无损检测课题组，从事博士后研究工作；2018年加入香港理工大学，任助理教授。英国物理学会会员，英国无损检测学会会员，英国皇家航空学会会员，NACE International会员。发表SCI文章10余篇。多次参与由工业界资助的研究项目，合作过的企业包括英国石油、空中客车公司、阿莱尼亚航空工业。

报告摘要

工作一：制备对微观应变具有高灵敏度的纳米传感器越来越受到人们的关注。在本项研究中，我们通过复合单层石墨烯和被多巴胺包覆的碳纳米管，制备了能够响应高频微纳级别振动信号的柔性高灵敏纳米传感器。多巴胺纳米层作为碳纳米管和高分子基体之间的缓冲层，能够帮助纳米复合材料传感器响应高频振动，而两种不同维度的纳米填料的使用，进一步增加了复合材料内部可响应微小振动的透穿节点。两者协同作用有效的提高了纳米传感器的灵敏度。

工作二：由于现有的碳纳米复合材料传感器具有较差的可重复性，导致了其较低稳定性，因此难以被广泛地应用于工业中。考虑到该缺陷，我们利用超声雾化辅助喷涂，制备了一种可重复生产的炭黑（CB）/聚乙烯吡咯烷酮（PVP）纳米复合材料传感器。为了最大程度地提高该传感器的灵敏度和稳定性，我们精心研制了喷涂墨水，并系统地优化了喷涂工艺。该传感器的制造工艺确保了薄膜在成型过程中的高度均匀性，进而保证了该传感器内部的量子隧穿路径的均匀分布，使其能够在500 kHz的宽频带范围内表现出对微纳米级振动的高灵敏响应。研究表明，我们所提出的传感器在灵敏度上不仅可以与商用压电陶瓷晶片相媲美，而且其稳定性和灵敏性优于其他成型技术所制造的CB/PVP碳纳米复合材料传感器。

部分报告及报告人简介

报告六：基于人工智能技术的空间数据处理研究

报告人简介

李乡儒，华南师范大学教授。研究领域包括机器学习，大数据计算与信息提取，计算机视觉，人工智能教育。

报告摘要

随着观测技术的进步和大规模空间计划的建设与实施，观测数据的获取速度和拥有量均大幅提升。大规模数据的获取不仅为我们提供了前所未有的科学发现机遇，也正改变着相关研究的方式，人工智能技术在促进观测数据科学价值发挥中的作用越来越受关注和重视。本报告拟介绍团队在基于人工智能技术的天文数据计算和信息提取方面的研究，内容涉及光学数据的信息提取、射电数据的干扰检测与脉冲星检测、特殊天体搜寻、瞬变源检测、引力波检测等。

部分报告及报告人简介

报告七：地理空间信息智能技术在健康城市建设中的应用

报告人简介

关美宝，香港中文大学太空与地球信息科学研究所所长及卓敏地理与资源管理学教授。曾担任美国地理学家协会《Annals of the American Association of Geographers》的主编长达12年，现任《Travel Behaviour and Society》的副主编及11种主要学术期刊的编委会成员。关教授是英国社会科学院院士，美国古根海姆奖(Guggenheim Fellow) 获奖者，美国科学进步协会 (AAAS) 会士，美国地理学家协会会员和英国皇家地理学会会士。她已发表英文学术期刊论文及其他论著230多篇，出版学术专刊37本，获选录为「2019年最广受征引研究人员」(Highly Cited Researchers 2019)。曾在大约20个国家做了220多个主题演讲和特邀报告。她因对环境与健康，人类流动，交通和城市问题以及地理信息科学研究的突破性贡献而获得了许多荣誉和奖项，其中包括美国地理学家协会杰出学术成就奖和斯坦利布伦地理创意奖，英国皇家地理学会交通地理专业组艾伦海伊杰出学术贡献奖，美国地理信息科学大学委员会杰出科研成就奖及国际华人地理信息科学协会杰出学术成就奖。

报告摘要

围绕粤港澳共同面临的环境灾害感知和应急管理、健康城市建设的需求，香港中文大学太空与地球信息科学研究所与粤港澳大湾区科研单位，如中国科学院深圳先进技术研究院、中山大学等开展多学科交叉、产学研联合创新合作：（一）研究基于人工智能、大数据等新技术进行空天地一体化环境风险感知和应急处置协同等关键技术，融合提升应对影响大湾区的重大灾害事故、突发事件的应急处置能力，促进大湾区可持续健康发展；（二）使用全球定位系统(GPS)和实时移动感应收集实时个体数据，通过结合高级地理空间分析方法，更准确地评估个人的噪声和空气污染暴露及其对健康的影响，结果将为制定有效的预防措施和政策，以及通过促进创造健康的生活环境而改善城市设计提供可靠的科学依据，从而大幅改善居民的健康状况；（三）利用卫星遥感技术监测国家重大基础设施形变，对城市基础设施（如公路、铁路、大坝、桥梁、楼房、机场）进行大范围扫描并提取形变信息，其精度可以达到毫米级，用于基础设施结构健康诊断。

中山大学天琴中心
(粤港澳空间科学与技术联盟秘书处)